

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
9. September 2005 (09.09.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/083268 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F04B 39/02**, 39/12, 53/16, 53/22

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT2005/000060

(22) Internationales Anmeldedatum: 24. Februar 2005 (24.02.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität: GM 138/2004 26. Februar 2004 (26.02.2004) AT

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): **VERDICHTER OE GES.M.B.H.** [AT/AT]; Jahnstrasse 30, A-8280 Fürstenfeld (AT).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): **FALCH, Meinhard** [AT/AT]; Merangasse 19/13, A-8010 Graz (AT). **FREIBERGER, Alfred** [AT/AT]; Grosswiltersdorf 11a, A-8263 Grosswiltersdorf (AT). **ZIPPL, Günther** [AT/AT]; Münzgrabenstrasse 85/16, A-8010 Graz (AT).

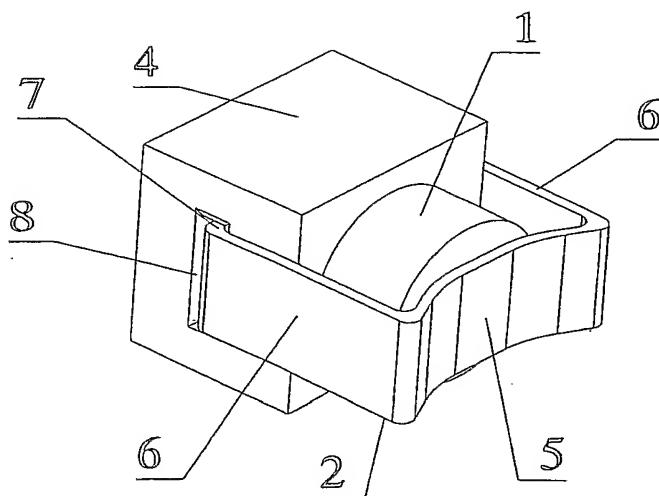
(74) Anwälte: **KLIMENT, Peter usw.**; Singerstrasse 8, A-1010 Wien (AT).

(81) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: COOLANT COMPRESSOR

(54) Bezeichnung: KÄLTEMITTELVERDICHTER



(57) Abstract: Disclosed is a compressor for hermetically sealed small refrigeration machines. Said compressor comprises a cylinder with a cylinder housing (4) and a piston that is guided in the piston bore of the cylinder and is used for compressing a working medium, the cylinder being closed in an axial direction by means of a cylinder head (1). According to the invention, a fastening element (2, 24, 25) is provided which fixes the cylinder head (1) to the cylinder housing (4) using contact pressure that is applied in the area of the axis of the piston bore. Said fastening element can be embodied as a clamp (2), a locking clip (24), or an elastically bendable fastening means (25) such as a rope (25). The clamp (2) can be provided with a base part (5) and lateral parts (6), for example, the base part (5) being disposed in front of the cylinder head (1) in an axial direction. Contact pressure is applied to the cylinder head (1) in an axial

direction with the aid of the base part (5) while the lateral parts (6) are firmly anchored relative to the cylinder housing (4).

(57) Zusammenfassung: Verdichter für hermetisch gekapselte Kleinkältemaschinen, der einen Zylinder mit einem Zylindergehäuse (4) und einen in der Kolbenbohrung des Zylinders geführten Kolben zur Verdichtung eines Arbeitsmediums aufweist, wobei der Zylinder in einer axialen Richtung mit einem Zylinderkopf (1) abgeschlossen ist. Erfindungsgemäß ist ein Befestigungselement (2, 24, 25) vorgesehen, das den Zylinderkopf (1) am Zylindergehäuse (4) durch einen im Bereich der Achse der Kolbenbohrung ausgeübten Anpressdruck befestigt. Dabei kann es sich um eine Klemme (2), einen Sperrbügel (24) oder um ein biegeelastisches Befestigungsmittel (25) wie etwa ein Seil (25) handeln. Die Klemme (2) kann etwa mit einem Basisteil (5) und Seitenteilen (6) ausgestattet sein, wobei der Basisteil (5) in axialer Richtung vor dem Zylinderkopf (1) angeordnet ist und mithilfe des Basisteiles (5) ein Anpressdruck auf den Zylinderkopf (1) in axialer Richtung ausgeübt wird, und die Seitenteile (6) relativ zum Zylindergehäuse (4) fest verankert sind.

WO 2005/083268 A1



PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA,
ZM, ZW.

PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) **Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL,

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

KÄLTEMITTELVERDICHTERTECHNISCHES GEBIET

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Verdichter für hermetisch gekapselte Kleinkältemaschinen gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

STAND DER TECHNIK

Verdichter dieser Art weisen in bekannter Weise einen Zylinder mit einem Zylindergehäuse und einen in der Kolbenbohrung des Zylinders geführten Kolben zur Verdichtung eines Arbeitsmediums auf, wobei der Zylinder mit einem Zylinderkopf abgeschlossen ist. Zur Befestigung des Zylinderkopfes am Zylindergehäuse werden üblicherweise Schraubenverbindungen verwendet.

Bei der Verwendung von Schraubenverbindungen zeigt sich allerdings der Nachteil, dass aufgrund der Kräfte, die über die Schrauben in das Zylindergehäuse eingeleitet werden, die zylindrische Form der Zylinderbohrung negativ beeinflusst wird. Des weiteren bedingen Schraubverbindungen stets erhöhten Montageaufwand, da zunächst die Bohrungen für die Schrauben gezielt gesetzt werden müssen, um eine optimale Zentrierung des Zylinderkopfes relativ zum Zylindergehäuse sicherzustellen. Außerdem wäre es vorteilhaft, den durch Schraubverbindungen bedingten, punktuellen Anpressdruck durch einen über die gesamte Dichtfläche konstanten Anpressdruck zu ersetzen, wodurch auch die Dichtfläche verringert werden kann. Des weiteren wäre es vorteilhaft, die Krafteinleitung der Befestigungsmittel für den Zylinderkopf am Zylindergehäuse so zu bewerkstelligen, dass sie besonders in jenen Bereichen des

Zylinderkopfes vorgenommen wird, in denen auch die größten Belastungen durch die Kolbenkraft auftreten. Dadurch könnte eine Schonung des Zylinderkopfes bewirkt werden.

AUFGABE DER ERFINDUNG

Es ist daher Ziel der Erfindung, den Zylinderkopf am Zylindergehäuse so zu fixieren, dass eine negative Beeinträchtigung der zylindrischen Form der Zylinderbohrung vermieden wird. Es ist weiters Ziel der Erfindung, den Montage- und Materialaufwand zu verringern, indem auf die Verwendung von Schrauben verzichtet wird. Dabei soll eine leichte Zentrierbarkeit des Zylinderkopfes relativ zum Zylindergehäuse sicher gestellt sein. Ein gleichmäßiger Anpressdruck sowie eine Verringerung der Dichtflächen und damit bei gleichbleibender Flächenpressung eine geringere Anpresskraft zur Abdichtung der Dichtflächen werden damit notwendig, wodurch die Verformungen geringer sind. Des weiteren soll die Krafteinleitung der Befestigungsmittel für den Zylinderkopf am Zylindergehäuse so bewerkstelligt werden, dass sie besonders in jenen Bereichen des Zylinderkopfes vorgenommen wird, in denen auch die größten Belastungen durch die Kolbenkraft auftreten, um so den Zylinderkopf minimal zu belasten.

LÖSUNG DER AUFGABE

Diese Ziele werden durch die kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 1 erreicht.

Anspruch 1 sieht hierbei vor, dass ein Befestigungselement vorgesehen ist, das den Zylinderkopf am Zylindergehäuse durch einen im Bereich der Achse der Kolbenbohrung ausgeübten Anpressdruck befestigt. Gemäß Anspruch 2 handelt es sich hierbei um eine Klemme, die den Zylinderkopf am

Zylindergehäuse befestigt. Gemäß Anspruch 3 weist die Klemme einen Basisteil und Seitenteile auf, wobei der Basisteil in axialer Richtung vor dem Zylinderkopf angeordnet ist und mithilfe des Basisteiles ein Anpressdruck auf den Zylinderkopf in axialer Richtung ausgeübt wird, und die Seitenteile relativ zum Zylindergehäuse fest verankert sind. Der Basisteil der Klemme wird dabei in zweckmäßiger Weise so breit gewählt werden, dass er den Zylinderkopf mit gleichmäßigem Anpressdruck am Zylindergehäuse fixiert. Anspruch 4 sieht als besondere Ausgestaltung vor, dass die Seitenteile als seitlich abstehende, federnde Schenkel mit im wesentlichen L-förmig gebogenen Endbereichen ausgebildet sind, wobei der Basisteil am Zylinderkopf anliegt und die Verankerung der Seitenteile relativ zum Zylindergehäuse über eine Verrastung der Endbereiche der federnden Schenkel erfolgt. Gemäß Anspruch 5 ist dabei die Klemme im wesentlichen U-förmig ausgeführt, wobei aber auch denkbar wäre, mehrere Schenkel vorzusehen. Gemäß Anspruch 6 ist der Basisteil in Richtung der Schenkel gewölbt ausgeführt, wodurch die Druckbelastbarkeit des Basisteils erhöht wird.

Die Verrastung kann auf unterschiedliche Weise verwirklicht werden. Gemäß Anspruch 7 erfolgt die Verrastung mithilfe von fest mit einem Trageteil des Verdichters verbundenen Lagerblöcken, wobei die Lagerblöcke jeweils über zumindest eine Kante verfügen, die von den Endbereichen der Schenkel zumindest teilweise umgriffen werden.

Gemäß Anspruch 8 ist zur Bildung einer Verrastung vorgesehen, dass die Klemme das gesamte Zylindergehäuse umgreift, wobei das Zylindergehäuse über Kanten verfügt, die von den Endbereichen der Schenkel zumindest teilweise umgriffen werden. Somit kann auf die Verwendung von Lagerblöcken verzichtet werden. Gemäß Anspruch 9 wird die Verrastung

mithilfe von Nuten im Zylindergehäuse gebildet, in die jeweils ein Endbereich der Schenkel eingreift.

Der Basisteil der Klemme muss nicht unbedingt direkt am Zylinderkopf anliegen. So ist etwa gemäß Anspruch 10 vorgesehen, dass der Basisteil eine Anpressschraube führt, die einen Anpressdruck auf den Zylinderkopf in axialer Richtung ausübt. Gemäß Anspruch 11 ist hingegen vorgesehen, dass der Basisteil direkt am Zylinderkopf anliegt und die Seitenteile an fest mit einem Trageteil des Verdichters verbundenen Lagerblöcken verankert sind, wobei zumindest einer der Seitenteile als Schraubverbindung zwischen Basisteil und Lagerblock ausgeführt ist. In beiden Varianten kann durch verändertes Anziehen der Schraube ein variabler Anpressdruck des Zylinderkopfes am Zylindergehäuse erreicht werden.

Anspruch 12 sieht eine alternative Ausführungsform des erfindungsgemäßen Befestigungselementes vor, bei der das Befestigungselement als Spannbügel ausgebildet ist. Gemäß Anspruch 13 ist das Befestigungselement wiederum als eine Zugkraft ausübendes Befestigungselement ausgeführt, das am Zylinderkopf anliegt und relativ zum Zylindergehäuse fixiert ist. Insbesondere kann es sich hier um ein Seil oder einen Draht handeln.

Die Ansprüche 14 bis 19 beziehen sich schließlich auf vorteilhafte Möglichkeiten der Befestigung der Ventilplatten des Zylinderkopfes am Zylindergehäuse im Rahmen der Verwendung einer erfindungsgemäßen Klemme. Gemäß Anspruch 20 entspricht der durch das Befestigungselement im Bereich der Achse der Kolbenbohrung ausgeübte Anpressdruck einer axialen Anpresskraft von 1000 N bis 10000 N, vorzugsweise 3000 N.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigen

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer ersten Ausführungsform der relativen Anordnung von Zylinderkopf, Zylindergehäuse und des erfindungsgemäßen Befestigungselements, das als Klemme ausgeführt ist,

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung der Anordnung gemäß Fig. 1 aus einem anderen Blickwinkel,

Fig. 3 eine perspektivische Darstellung einer weiteren Ausführungsform der relativen Anordnung von Zylinderkopf, Zylindergehäuse und des erfindungsgemäßen Befestigungselements, das als Klemme ausgeführt ist,

Fig. 4 eine perspektivische Darstellung der Anordnung gemäß Fig. 3 aus einem anderen Blickwinkel,

Fig. 5 eine perspektivische Darstellung einer weiteren Ausführungsform der relativen Anordnung von Zylinderkopf, Zylindergehäuse und des erfindungsgemäßen Befestigungselements, das als Klemme ausgeführt ist,

Fig. 6 eine perspektivische Darstellung der Anordnung gemäß Fig. 5 aus einem anderen Blickwinkel,

Fig. 7 eine perspektivische Darstellung einer weiteren Ausführungsform der relativen Anordnung von Zylinderkopf, Zylindergehäuse und des erfindungsgemäßen Befestigungselements, das als Klemme ausgeführt ist, bei der der Basisteil der Klemme nicht direkt am Zylinderkopf anliegt,

Fig. 8 eine perspektivische Darstellung einer weiteren Ausführungsform der relativen Anordnung von Zylinderkopf, Zylindergehäuse und des erfindungsgemäßen

Befestigungselement, das als Klemme ausgeführt ist, bei der der Basisteil der Klemme nicht direkt am Zylinderkopf anliegt,

Fig. 9 eine perspektivische Darstellung einer weiteren Ausführungsform der relativen Anordnung von Zylinderkopf, Zylindergehäuse und des erfindungsgemäßen Befestigungselement, das als Klemme ausgeführt ist, bei der der Basisteil der Klemme direkt am Zylinderkopf anliegt, und durch eine Schraubverbindung zwischen Basisteil und einem Lagerblock ein variabler Anpressdruck des Zylinderkopfes am Zylindergehäuse erreicht werden kann,

Fig. 10 eine perspektivische Darstellung einer Ausführungsform der relativen Anordnung von Zylinderkopf, Ventilplatte und Zylindergehäuse, die eine Möglichkeit der Fixierung der Ventilplatte im Zylindergehäuse zeigt,

Fig. 11 eine perspektivische Darstellung einer weiteren Ausführungsform der relativen Anordnung von Zylinderkopf, Ventilplatte und Zylindergehäuse,

Fig. 12 einen Schnitt durch die Anordnung gemäß Fig. 10,

Fig. 13 einen Schnitt durch die Anordnung gemäß Fig. 11,

Fig. 14 eine perspektivische Darstellung einer weiteren Ausführungsform der relativen Anordnung von Zylinderkopf, Zylindergehäuse und dem erfindungsgemäßen Befestigungselement, das als Spannbügel ausgeführt ist, der mithilfe eines Haltestiftes fixiert wird,

Fig. 15 eine perspektivische Darstellung einer weiteren Ausführungsform der relativen Anordnung von Zylinderkopf, Zylindergehäuse und dem erfindungsgemäßen Befestigungselement, deren Seitenteile am Zylindergehäuse angeformt sind und eine

Öffnung im Bereich der Achse der Kolbenbohrung definieren, in die ein starrer Basisteil und eine oder mehrere Federn eingesetzt werden,

Fig. 16 eine perspektivische Darstellung einer weiteren Ausführungsform der relativen Anordnung von Zylinderkopf, Zylindergehäuse und dem erfindungsgemäßen Befestigungselement, das als Spannbügel ausgeführt ist, dessen T-förmige Endbereiche in von den beiden Lagerblöcken gebildeten Lagern einrastet,

Fig. 17 eine perspektivische Darstellung einer weiteren Ausführungsform der relativen Anordnung von Zylinderkopf, Zylindergehäuse und dem erfindungsgemäßen Befestigungselement, das als Klemme ausgeführt ist, die mithilfe zweier Haltestifte fixiert wird,

Fig. 18 eine perspektivische Darstellung einer weiteren Ausführungsform der relativen Anordnung von Zylinderkopf, Zylindergehäuse und dem erfindungsgemäßen Befestigungselement, das als Klemme ausgeführt ist, die mithilfe zweier Schrauben an den Lagerblöcken befestigt ist,

Fig. 19 eine perspektivische Darstellung einer weiteren Ausführungsform der relativen Anordnung von Zylinderkopf, Zylindergehäuse und dem erfindungsgemäßen Befestigungselement, das als Spannbügel ausgeführt ist, wobei ein Ende des Spannbügels an einem Lagerblock festgeschraubt wird,

Fig. 20 eine perspektivische Darstellung einer weiteren Ausführungsform der relativen Anordnung von Zylinderkopf, Zylindergehäuse und dem erfindungsgemäßen Befestigungselement, das als biegeelastisches Befestigungselement in Form eines Seiles oder Drahtes ausgeführt ist,

Fig. 21 eine perspektivische Darstellung einer weiteren Ausführungsform der relativen Anordnung von Zylinderkopf, Zylindergehäuse und dem erfindungsgemäßen Befestigungselement, das als Spannbügel ausgeführt ist, der mithilfe einer weiteren Ausführungsform eines Haltestiftes fixiert wird,

Fig. 22 eine perspektivische Darstellung einer weiteren Ausführungsform der relativen Anordnung von Zylinderkopf, Zylindergehäuse und dem erfindungsgemäßen Befestigungselement, das als Spannbügel ausgeführt ist, der mithilfe eines Spannelements fixiert wird, und

Fig. 23 eine perspektivische Darstellung einer weiteren Ausführungsform der relativen Anordnung von Zylinderkopf, Ventilplatte und Zylindergehäuse, bei der ein Verriegelungskörper vorgesehen ist.

Fig. 1 zeigt eine perspektivische Darstellung einer ersten Ausführungsform der relativen Anordnung von Zylinderkopf 1, Zylindergehäuse 4 und des erfindungsgemäßen Befestigungselements, das als Klemme 2 ausgeführt ist. Hierbei sind die einzelnen Komponenten lediglich schematisch dargestellt, so wird der Zylinderkopf 1 in der Regel als Baugruppe ausgeführt sein, die insbesondere eine Ventilplatte (in den Fig. 1 bis 9 und 14 bis 22 nicht dargestellt) enthält. Auch eine solche Baugruppe ist im folgenden von der Bezeichnung „Zylinderkopf 1“ umfasst. Für ein Verständnis der gegenständlichen Erfindung ist aber lediglich entscheidend, dass der Zylinderkopf 1 eine Stirnfläche 10 als Kontaktfläche zum Zylindergehäuse 4 bzw. zur Ventilplatte 16 und eine Anpressfläche 11 als Kontaktfläche zum Basisteil 5 der Klemme 2 aufweist. Innerhalb des Zylindergehäuses 4 ist ein Kolben (in den Fig. 1 bis 22 nicht gezeigt) zur Verdichtung eines Arbeitsmediums geführt.

Der Zylinderkopf 1 kann dabei an der Ventilplatte 16 anliegen oder sie gänzlich umgreifen. Im ersten Fall ist unmittelbar ersichtlich, dass ein von der Klemme 2 auf den Zylinderkopf 1 ausgeübter Anpressdruck sich unmittelbar auf die Ventilplatte 16 überträgt und sie an das Zylindergehäuse 4 anpresst. Im zweiten Fall werden innerhalb des Zylinderkopfes 1 Stege 21 vorgesehen sein, die an der Ventilplatte 16 anliegen und eine Übertragung des von der Klemme 2 ausgeübten Anpressdruckes sicherstellen. Solche Stege 21 können aber auch vorgesehen sein, wenn der Zylinderkopf 1 an der Ventilplatte 16 anliegt, wie etwa aus Fig. 13 ersichtlich ist. Hierbei wird angemerkt, dass die Ventilplatte 16 in den Fig. 1 bis 9 und 14 bis 22 nicht unmittelbar ersichtlich, aber selbstverständlich vorgesehen ist. Sie wird gemäß der Darstellungen in den Fig. 1 bis 9 und 14 bis 22 vom Zylinderkopf 1 vollkommen umgriffen, sodass sie in diesen Darstellungen nicht sichtbar ist. Die Fig. 10 und 11 zeigen hingegen ein Explosionsbild, in der die Ventilplatte 16 zu sehen ist. Die Form und die Zentrierung der Ventilplatte 16 im Zylindergehäuse 4 werden aber später beschrieben, zunächst soll die Fixierung der Ventilplatte 16 relativ zum Zylindergehäuse mithilfe der Klemme 2 näher beschrieben werden.

Erfnungsgemäß erfolgt die Fixierung des Zylinderkopfes 1 relativ zum Zylindergehäuse 4 etwa mittels einer Klemme 2. Die Klemme 2 weist in einer Ausführungsform einen Basisteil 5 sowie seitlich abstehende, federnde Schenkel 6 auf, wobei gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Basisteil 5 in Richtung der Schenkel 6 gewölbt ausgeführt ist. Dadurch wird die Biegesteifigkeit und somit die Druckbelastbarkeit des Basisteils 5 erhöht. Im montierten Zustand ist der Basisteil 5 in Bezug auf den Zylinderkopf 1 so ausgerichtet, dass die Wölbung des Basisteils 5 mit ihrer konvexen Seite am Zylinderkopf 1 anliegt. Der Basisteil 5 der Klemme 2 wird dabei in zweckmäßiger Weise so breit gewählt werden, dass er

den Zylinderkopf 1 mit gleichm igem Anpressdruck am Zylindergehäuse 4 fixiert.

Gem  s der in den Fig. 1 bis 6 gezeigten Ausführungsformen weist die Klemme 2 zwei Schenkel 6 auf und ist somit im wesentlichen U-förmig ausgebildet. Es wäre aber auch denkbar, dass die Klemme 2 über mehrere Schenkel 6 verfügt. Bevorzugt sind die Schenkel 6 so ausgeführt, dass sie sich für eine Verrastung eignen. Bei der erfindungsgem  sen Ausführung des Verdichters wird dies erreicht, indem die Endbereiche 7 der Schenkel 6 im wesentlichen L-förmig ausgebildet sind, wie noch näher ausgeführt werden wird.

Gem  s der Ausführungsform von Fig. 1 sind des weiteren Lagerblöcke 3 vorgesehen, wobei die Lagerblöcke 3 jeweils über zumindest eine Kante 12 verfügen, die von den Endbereichen 7 der Schenkel 6 zumindest teilweise umgriffen werden, sodass die Klemme 2 an den Lagerblöcken 3 einhakt und somit eine Verrastung gebildet wird, die eine sichere Verankerung der Seitenteile 6 sicherstellt. Die Art der Verrastung ist dabei besonders deutlich in Fig. 2 ersichtlich. Die Lagerblöcke 3 können etwa am Zylindergehäuse 4 angeformt sein, sie können aber auch als separate Bauteile ausgeführt sein, wie dies in Fig. 1 angedeutet ist. Dabei sind die Lagerblöcke 3 nicht am Zylindergehäuse 4 befestigt, sondern an einem Trageteil 9, das Teil des Verdichters ist und jedenfalls so ausgeführt ist, dass eine zuverlässige Verrastung der Klemme 2 und somit eine sichere Fixierung des Zylinderkopfes 1 relativ zum Zylindergehäuse 4 gewährleistet ist. Durch die Verwendung von Lagerblöcken 3 wird auch die Krafteinleitung zur Fixierung des Zylinderkopfes 1 relativ zum Zylindergehäuse 4 von der Kolbenbohrung entkoppelt.

Eine weitere Ausführungsform der Verrastung ist in den Fig. 3 und 4 dargestellt. Hierbei ist zur Bildung einer Verrastung

vorgesehen, dass die Klemme 2 das gesamte Zylindergehäuse 4 umgreift, wobei das Zylindergehäuse 4 über Kanten 13 verfügt, die von den Endbereichen 7 der Schenkel 6 zumindest teilweise umgriffen werden. Somit kann auf die Verwendung von Lagerblöcken 3 verzichtet werden. Die Art der Verrastung im Rahmen dieser Ausführungsform ist besonders deutlich in Fig. 4 ersichtlich. Auch auf diese Art ist eine sichere Verankerung der Seitenteile 6 sichergestellt.

In den Fig. 5 und 6 ist eine weitere Ausführungsform der Verrastung dargestellt. Die Verrastung wird hier mithilfe von Nuten 8 im Zylindergehäuse 4 gebildet, in die jeweils ein Endbereich 7 der Schenkel 6 eingreift. Hierzu ist die Ausführungsform gemäß Fig. 15 vergleichbar, wo die Seitenteile 6 am Zylindergehäuse 4 angeformt sind und im Bereich der Achse der Kolbenbohrung eine Öffnung bilden. In diese Öffnung kann etwa mithilfe eines Nut- und Federsystems der Basisteil 5 eingesetzt werden, wobei der Basisteil 5 als starres Element ausgeführt ist.

Die Fig. 7 zeigt eine Ausführungsform einer Klemme 2, bei der der Basisteil 5 nicht direkt am Zylinderkopf 1 anliegt, sondern eine Anpressschraube 14 zur axialen Krafteinleitung vorgesehen ist. Die Anpressschraube 14 wird vom Basisteil 5 geführt, wobei der Basisteil 5 im Führungsbereich mit einem entsprechenden Gegengewinde ausgestattet ist. Ein Anziehen der Anpressschraube 14 erzeugt somit aufgrund der sicheren Verankerung der Seitenteile 6 der Klemme 2 einen zunehmenden Anpressdruck des Zylinderkopfes 1 am Zylindergehäuse 4. Dadurch kann der Anpressdruck variiert werden. Wie aus der Fig. 7 auch zu sehen ist, ist bei einer solchen Ausführungsform die Klemme 2 nicht U-förmig ausgebildet, sondern kann vielmehr V-förmig gestaltet werden. Fig. 16 zeigt eine ähnliche Ausführungsform, bei der allerdings der Basisteil 5 der Klemme 2 direkt am Zylinderkopf 1 anliegt.

Eine zu Fig. 7 vergleichbare Ausführungsform ist auch in Fig. 8 gezeigt, wobei sich die lediglich die Art der Verankerung der Seitenteile 6 an den Lagerblöcken 3 unterscheidet. Gemäß Fig. 8 weisen die Lagerblöcke 3 jeweils Schlitze auf, die den jeweiligen Lagerblock 3 queren und zur Aufnahme eines Seitenteiles 6 dienen. Durch L-förmig gebogene Endbereiche 7 der Seitenteile 6 kann wiederum die Verankerung der Seitenteile 6 verbessert werden.

Eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Befestigungselementes ist in der Fig. 18 gezeigt. Hier sind die Seitenteile 6 der Klemme 2 durch Schrauben 28 direkt an den Lagerblöcken 3 befestigt.

Die Fig. 9 zeigt eine perspektivische Darstellung einer weiteren Ausführungsform der relativen Anordnung von Zylinderkopf 1, Zylindergehäuse 4 und der erfindungsgemäßen Klemme 2, bei der der Basisteil 5 der Klemme 2 direkt am Zylinderkopf 1 anliegt. Ein Seitenteil 6 ist dabei aber als Schraubverbindung 15 zwischen Basisteil 5 und einem Lagerblock 3 ausgeführt, wodurch ein variabler Anpressdruck des Zylinderkopfes 1 am Zylindergehäuse 4 erreicht werden kann.

Anstatt der Schraubenverbindungen 15 können aber auch Hakenähnliche Verbindungen vorgesehen sein, wie dies etwa in der Fig. 17 dargestellt ist. Hier ist die Verbindung durch Haltestifte 26 mit endseitigen Köpfen 27 gegeben, die an ihrer einen Seite in einen den Lagerblock 3 querenden Schlitz einhaken und an ihrer anderen Seite in einen entsprechenden Schlitz im Seitenteil 6 der Klemme 2.

Eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Befestigungselementes ist in den Fig. 14, 19, 21 und 22 gezeigt. Das Befestigungselement ist hier als Spannbügel 24 ausgeführt, der auf einer Seite in einem am Lagerblock 3

angeordneten Lager 29 einrastet und auf der anderen Seite durch eine Zugverbindung kraftbeaufschlagt wird. In Fig. 19 ist etwa deutlich erkennbar, wie der Endbereich eines Seitenteiles 6 T-förmig ausgebildet ist und in ein Lager 29 einrastet. Der andere Seitenteil 6 ist dabei am zweiten Lagerblock 3 mittels einer Schraube 28 angeschraubt. In Fig. 14 ist wiederum der zweite Seitenteil 6 durch einen Haltestift 26, wie anhand der Fig. 17 beschrieben, am Lagerblock 3 befestigt. Wie in Fig. 21 dargestellt ist, kann die Befestigung des zweiten Seitenteiles 6 auch über einen etwas abgewandelten Haltestift 26 erfolgen, bei dem ein Endbereich einen Querbolzen 30 aufweist, der in einem entsprechend konkav ausgeführten Endbereich 31 eines Seitenteiles 6 der Klemme 2 gelagert ist. Fig. 22 zeigt schließlich eine Ausführungsform eines Spannbügels 24, bei dem ein Spannelement 32 von einem entsprechend konkav ausgeführten Endbereich 31 eines Seitenteiles 6 aufgenommen wird. Das Spannelemente 32 ist wiederum an einem Lagerblock 3 befestigt.

In Fig. 20 ist schließlich eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Befestigungselements gezeigt, bei der es als biegeelastisches Befestigungselement 25, etwa als Seil oder Draht 25, ausgeführt ist. Das Seil bzw. der Draht 25 wird zwischen den Lagerblöcken 3 eingespannt, wobei zur besseren Führung des Seils bzw. Drahtes 25 der Zylinderkopf 1 mit einer ihn diametral querenden Nut 33 ausgestattet sein kann, in der das Seil bzw. der Draht 25 eingelegt wird. Das Seil 25 kann etwa ein Stahlseil 25 sein.

Die oben erwähnte Ventilplatte 16 (in den Fig. 1 bis 9 und 14 bis 22 nicht dargestellt), ist in der Regel Bestandteil der hier als Zylinderkopf 1 bezeichneten Baugruppe und ist üblicherweise am Zylindergehäuse 4 mittels Schraubverbindungen befestigt. Die Stirnfläche 10 des Zylinderkopfes 1 umgreift diese Ventilplatte 16 oder liegt an der Ventilplatte 16 an. Da

bei der erfindungsgemäßen Befestigung des Zylinderkopfes 1 am Zylindergehäuse 4 auf Schraubverbindungen verzichtet wird, ist es vorteilhaft, auch die Ventilplatte 16 ohne Verwendung von Schraubverbindungen am Zylindergehäuse 4 zu befestigen. Das kann etwa dadurch erreicht werden, indem die Ventilplatte 16 in eine stufenförmige Bohrung 17 im Zylindergehäuse 4 zumindest teilweise versenkt wird. Ist die Ventilplatte 16 scheibenförmig ausgebildet, so kann ein radialer Fortsatz 18 der Ventilplatte 16 vorgesehen sein, der in eine entsprechende radiale Einkerbung 19 im Zylindergehäuse 4 eingreift und eine Verdrehung der Ventilplatte 16 in der stufenförmigen Bohrung 17 unterbindet (Fig. 10). Alternativ dazu kann auch die Ventilplatte 16 eine radiale Einkerbung aufweisen, in die ein radial abstehender Fortsatz des Zylindergehäuses 4 eingreift.

Eine Verdrehung der Ventilplatte 16 in der stufenförmigen Bohrung 17 während des Betriebes des Verdichters kann aber auch ohne einen solchen Fortsatz 18 bzw. ohne Einkerbung unterbunden werden. Wie etwa in der Fig. 11 angedeutet ist, kann der Zylinderkopf 1 auch eine Ausnehmung 22 etwa zur Aufnahme eines Saugschalldämpfers (in Fig. 11 nicht dargestellt) aufweisen. Der hier angeordnete Saugschalldämpfer kann nun so geformt sein, dass er teilweise in eine Bohrung 20 der Ventilplatte 16 eingreift, sodass wiederum eine Verdrehung der Ventilplatte 16 verhindert wird. In Fig. 11 sind des weiteren Dichtungsringe 23 dargestellt.

Die Fig. 12 zeigt eine Schnittzeichnung der Anordnung von Zylindergehäuse 4, Ventilplatte 16 und dem Zylinderkopf 1 gemäß der Ausführungsform von Fig. 10. Hier ist insbesondere ersichtlich, dass die Stirnfläche 10 des Zylinderkopfes 1 an der Ventilplatte 16 anliegt und ebenfalls in der stufenförmigen Bohrung 17 teilweise versenkt ist. Die Fig. 13 zeigt eine Schnittzeichnung der Anordnung von Zylindergehäuse 4, Ventilplatte 16 und dem Zylinderkopf 1 gemäß der

Ausführungsform von Fig. 11, wobei insbesondere ersichtlich ist, dass der Zylinderkopf 1 Stege 21 aufweisen kann, die für zusätzlichen Anpressdruck des Zylinderkopfes 1 an die Ventilplatte 16 sorgen.

In der Fig. 23 ist eine perspektivische Darstellung einer weiteren Ausführungsform der relativen Anordnung von Zylinderkopf 1, Ventilplatte 16 und Zylindergehäuse 4 dargestellt, bei der ein Verriegelungskörper 34 vorgesehen ist. Hierbei weisen die Ventilplatte 16 als auch das Zylindergehäuse 4 jeweils eine radiale Einkerbung 35, 36 auf, in die bei radialer Ausrichtung der Einkerbung 35 der Ventilplatte 16 mit der Einkerbung 36 des Zylindergehäuses 4 ein Verriegelungskörper 34 einsetzbar ist. Der Verriegelungskörper ist in der Fig. 23 als längliches, stabförmiges Element 34 dargestellt, es sind aber auch andere Ausführungsformen denkbar, sofern sie eine Verdrehung der Ventilplatte 16 bzw. des Zylinderkopfes 1 im Zylindergehäuse 4 unterbinden. Des weiteren kann auch der Zylinderkopf 1 eine radiale Einkerbung 37 aufweisen, in die bei überlagernder Ausrichtung der Einkerbung 35 der Ventilplatte 16 mit der Einkerbung 37 des Zylinderkopfes 1 der Verriegelungskörper 34 einsetzbar ist.

Die Krafteinleitung bzw. der Anpressdruck des erfindungsgemäßen Befestigungselements 2, 24, 25 für den Zylinderkopf 1 am Zylindergehäuse 4 wird in diesen Ausführungsbeispielen jeweils so bewerkstelligt, dass sie besonders in jenen Bereichen des Zylinderkopfes 1 vorgenommen wird, in denen auch die größten Belastungen durch die Kolbenkraft auftreten, also im Bereich der Achse der Kolbenbohrung. Wie dieser Anpressdruck des Befestigungselements 2, 24, 25 durch seine unterschiedlichen Komponenten erzeugt wird, wird in den Fig. 14 bis 22 durch die

eingezeichneten Kraftvektoren illustriert. Der durch das Befestigungselement 2, 24, 25 im Bereich der Achse der Kolbenbohrung ausgeübte Anpressdruck entspricht dabei in bevorzugter Weise einer axialen Anpresskraft von 1000 N bis 10000 N, vorzugsweise 3000 N.

Wie aus den Fig. 1 bis 23 ersichtlich ist, wird bei der erfindungsgemäßen Ausführungsform eines Verdichters erreicht, dass der Zylinderkopf 1 am Zylindergehäuse 4 ohne Beeinträchtigung der zylindrischen Form des Zylinders fixiert werden kann. Des Weiteren wird Montage- und Materialaufwand verringert, da auf die Verwendung von Schrauben verzichtet werden kann. Dabei wird eine leichte Zentrierbarkeit des Zylinderkopfes 1 relativ zum Zylindergehäuse 4 sicher gestellt und ein gleichmäßiger Anpressdruck des Zylinderkopfes 1 am Zylindergehäuse 4 sowie eine Verringerung der Dichtfläche 10 ermöglicht. Des Weiteren wird die Krafteinleitung des Befestigungselementes für den Zylinderkopf 1 am Zylindergehäuse 4 so bewerkstelligt, dass sie besonders in jenen Bereichen des Zylinderkopfes 1 vorgenommen wird, in denen auch die größten Belastungen durch die Kolbenkraft auftreten. Dadurch wird der Zylinderkopf 1 bestmöglich geschont und er kann auch kleiner ausgeführt werden. Die Befestigung des Zylinderkopfes 1 am Zylindergehäuse 4 ist außerdem leicht lösbar und stellt aber dennoch einen sicheren Verschluss des Zylinders sicher.

A N S P R Ü C H E

1. Verdichter für hermetisch gekapselte Kleinkältemaschinen, der einen Zylinder mit einem Zylindergehäuse (4) und einen in der Kolbenbohrung des Zylinders geführten Kolben zur Verdichtung eines Arbeitsmediums aufweist, wobei der Zylinder in einer axialen Richtung mit einem Zylinderkopf (1) abgeschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Befestigungselement (2, 24, 25) vorgesehen ist, das den Zylinderkopf (1) am Zylindergehäuse (4) durch einen im Bereich der Achse der Kolbenbohrung ausgeübten Anpressdruck befestigt.
2. Verdichter für hermetisch gekapselte Kleinkältemaschinen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Befestigungselement (2, 24, 25) eine Klemme (2) ist.
3. Verdichter für hermetisch gekapselte Kleinkältemaschinen nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Klemme (2) einen Basisteil (5) und Seitenteile (6) aufweist, wobei der Basisteil (5) in axialer Richtung vor dem Zylinderkopf (1) angeordnet ist und mithilfe des Basisteiles (5) ein Anpressdruck auf den Zylinderkopf (1) in axialer Richtung ausgeübt wird, und die Seitenteile (6) relativ zum Zylindergehäuse (4) fest verankert sind.
4. Verdichter für hermetisch gekapselte Kleinkältemaschinen nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Seitenteile (6) als seitlich abstehende, federnde Schenkel (6) mit im wesentlichen L-förmig gebogenen Endbereichen (7) ausgebildet sind, wobei der Basisteil

(5) am Zylinderkopf (1) anliegt und die Verankerung der Seitenteile (6) relativ zum Zylindergehäuse (4) über eine Verrastung der Endbereiche (7) der federnden Schenkel (6) erfolgt.

5. Verdichter für hermetisch gekapselte Kleinkältemaschinen nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Klemme (2) im wesentlichen U-förmig ausgeführt ist.

6. Verdichter für hermetisch gekapselte Kleinkältemaschinen nach einem der Ansprüche 3 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Basisteil (5) in Richtung der Schenkel (6) gewölbt ausgeführt ist.

7. Verdichter für hermetisch gekapselte Kleinkältemaschinen nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verrastung mithilfe von fest mit einem Trageteil (9) des Verdichters verbundenen Lagerblöcken (3) erfolgt, wobei die Lagerblöcke (3) jeweils über zumindest eine Kante (12) verfügen, die von den Endbereichen (7) der Schenkel (6) zumindest teilweise umgriffen werden.

8. Verdichter für hermetisch gekapselte Kleinkältemaschinen nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Bildung einer Verrastung die Klemme (2) das gesamte Zylindergehäuse (4) umgreift, wobei das Zylindergehäuse (4) über Kanten (13) verfügt, die von den Endbereichen (7) der Schenkel (6) zumindest teilweise umgriffen werden.

9. Verdichter für hermetisch gekapselte Kleinkältemaschinen nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verrastung mithilfe von Nuten (8) im

Zylindergehäuse (4) gebildet wird, in die jeweils ein Endbereich (7) der Schenkel (6) eingreift.

10. Verdichter für hermetisch gekapselte Kleinkältemaschinen nach einem der Ansprüche 3 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Basisteil (5) eine Anpressschraube (14) führt, die einen Anpressdruck auf den Zylinderkopf (1) in axialer Richtung ausübt.
11. Verdichter für hermetisch gekapselte Kleinkältemaschinen nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Basisteil (5) direkt am Zylinderkopf (1) anliegt und die Seitenteile (6) an fest mit einem Trageteil (9) des Verdichters verbundenen Lagerblöcken (3) verankert sind, wobei zumindest einer der Seitenteile (6) als Schraubverbindung zwischen Basisteil (5) und Lagerblock (3) ausgeführt ist.
12. Verdichter für hermetisch gekapselte Kleinkältemaschinen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Befestigungselement (2, 24, 25) ein Sperrbügel (24) ist.
13. Verdichter für hermetisch gekapselte Kleinkältemaschinen nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass es sich bei dem biegeelastischen Befestigungselement (25) um ein Seil oder einen Draht (25) handelt.
14. Verdichter für hermetisch gekapselte Kleinkältemaschinen nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei der Zylinderkopf (1) eine Ventilplatte (16) umfasst, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ventilplatte (16) in einer einen Absatz aufweisenden Bohrung (17) im Zylindergehäuse (4) zumindest teilweise versenkt ist.

15. Verdichter für hermetisch gekapselte Kleinkältemaschinen nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ventilplatte (16) einen radialen Fortsatz (18) aufweist, der in eine entsprechende radiale Einkerbung (19) im Zylindergehäuse (4) eingreift.
16. Verdichter für hermetisch gekapselte Kleinkältemaschinen nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ventilplatte (16) eine radiale Einkerbung aufweist, in die ein radial abstehender Fortsatz des Zylindergehäuses (4) eingreift.
17. Verdichter für hermetisch gekapselte Kleinkältemaschinen nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ventilplatte (16) sowie das Zylindergehäuse (4) jeweils eine radiale Einkerbung (35, 36) aufweisen, in die bei radialer Ausrichtung der Einkerbung (35) der Ventilplatte (16) mit der Einkerbung (36) des Zylindergehäuses (4) ein Verrieglungskörper (34) einsetzbar ist.
18. Verdichter für hermetisch gekapselte Kleinkältemaschinen nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass zusätzlich der Zylinderkopf (1) eine radiale Einkerbung (37) aufweist, in die bei überlagernder Ausrichtung der Einkerbung (35) der Ventilplatte (16) mit der Einkerbung (37) des Zylinderkopfes (1) der Verrieglungskörper (34) einsetzbar ist.
19. Verdichter für hermetisch gekapselte Kleinkältemaschinen nach einem der Ansprüche 14 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass zusätzlich zur Ventilplatte (16) der Zylinderkopf (1) in der vorzugsweise einen Absatz aufweisenden Bohrung (17) im Zylindergehäuse (4) zumindest teilweise versenkt ist.

20. Verdichter für hermetisch gekapselte Kleinkältemaschinen nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass der durch das Befestigungselement (2, 24, 25) im Bereich der Achse der Kolbenbohrung ausgeübte Anpressdruck einer axialen Anpresskraft von 1000 N bis 10000 N, vorzugsweise 3000 N, entspricht.